



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 4 (2026) pp: 11907-11916

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

DaurUlangin: Rancang Bangun Marketplace Inovatif Daur Ulang untuk Mendukung Ekonomi Sirkular Berkelanjutan

La Ode Rifki Supratman Salim¹, Ramiizah Humam Ulayya Sihite², I Putu Agus Rian³, Ryan Artawan⁴, Risman Hidayat⁵, Etika Purnamasari⁶

^{1,2,4,5}Teknik Komputer, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer 22 Januari Kendari

^{3,6}Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer 22 Januari Kendari

¹rifykode152@gmail.com, ²humamulayya@gmail.com, ³agusriyan8317@gmail.com, ⁴ryanartawan02@gmail.com,

⁵rismanstikom84@gmail.com, ⁶etikapurnamasari99@gmail.com

Abstrak

Indonesia menghasilkan lebih dari 52 juta ton sampah setiap tahun, sehingga diperlukan sistem pengelolaan sampah yang lebih terintegrasi dan berkelanjutan. Berbagai platform digital yang telah dikembangkan sebagian besar masih berfungsi tunggal, seperti transaksi sampah atau pelaporan lokasi, sehingga belum mampu membangun ekosistem ekonomi sirkular secara menyeluruh. Penelitian ini mengembangkan DaurUlangin, sebuah prototipe marketplace berbasis web yang dirancang untuk menghubungkan masyarakat, UMKM daur ulang, bank sampah, dan komunitas kreatif dalam satu sistem digital terpadu. Metode penelitian meliputi pengumpulan data sekunder, perancangan antarmuka, pengembangan prototipe menggunakan HTML, CSS, JavaScript, dan Laravel, serta pengujian fungsional dengan pendekatan black box testing. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa platform ini berhasil mengintegrasikan fitur-fitur seperti RecycleMatch, ZeroWasteMap, RecycleScan AI, EcoPoint Nasional, SmartKatalog, dan RecycleBootcamp, yang mendukung transaksi, edukasi, pemetaan, dan partisipasi berbasis insentif. Pengujian awal menunjukkan respons yang positif terhadap kegunaan dan kemudahan aplikasi. Penelitian ini berkontribusi pada model ekosistem ekonomi sirkular digital yang memperkuat kolaborasi multipihak dan mendukung tujuan pengurangan sampah nasional.

Kata Kunci: Ekonomi Sirkular, Pengelolaan Sampah, Marketplace Daur Ulang, Platform Digital, Daur Ulang Berkelanjutan

1. Latar Belakang

Produksi sampah nasional yang melebihi 52 juta ton per tahun [1] menunjukkan bahwa Indonesia menghadapi tantangan serius dalam pengelolaan sampah yang belum terselesaikan secara komprehensif. Fenomena ini sejalan dengan temuan global yang menyatakan bahwa peningkatan volume sampah perkotaan akibat urbanisasi dan perubahan pola konsumsi menuntut pendekatan pengelolaan yang lebih sistemik dan berbasis teknologi [2]. Meskipun pemerintah telah mendorong penerapan ekonomi sirkular serta digitalisasi melalui berbagai inisiatif nasional, implementasinya masih belum merata dan belum mampu menyentuh seluruh rantai nilai pengelolaan sampah. Studi terkini menunjukkan bahwa kegagalan integrasi lintas aktor dan lintas fungsi—mulai dari hulu hingga hilir—menjadi kendala utama dalam penerapan ekonomi sirkular berbasis digital di negara berkembang [3].

Platform digital seperti MallSampah [4] memperlihatkan upaya awal dalam memfasilitasi transaksi sampah berbasis aplikasi, namun layanan tersebut masih terbatas pada fungsi dasar dan wilayah tertentu sehingga belum membentuk ekosistem sirkular yang terintegrasi secara nasional. Temuan serupa juga dilaporkan dalam studi tentang platform daur ulang digital yang menekankan bahwa sebagian besar aplikasi masih berfokus pada transaksi, tanpa integrasi edukasi, insentif perilaku, dan pemetaan ekosistem secara menyeluruh [5]. Sementara itu, penelitian terkait pengembangan IoT untuk pemantauan sampah dan studi mengenai marketplace daur ulang

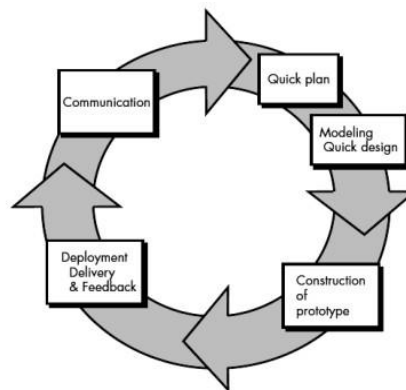
menunjukkan potensi positif, tetapi cenderung berfokus pada aspek parsial seperti pemantauan volume, transaksi jual beli, atau edukasi secara terpisah. Tinjauan sistematis terbaru mengonfirmasi bahwa mayoritas penelitian masih menitikberatkan pada solusi teknis parsial dan belum mengintegrasikan dimensi sosial, ekonomi, dan perilaku pengguna dalam satu platform terpadu [6]. Kondisi ini mengindikasikan adanya kesenjangan penelitian dan praktik di lapangan, yaitu belum tersedia model digital terpadu yang menggabungkan pemetaan lokasi, edukasi publik, sistem insentif, pencocokan sumber sampah, dan transaksi produk daur ulang dalam satu platform yang berorientasi pada ekonomi sirkular.[10],[15]

Berdasarkan analisis tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan DaurUlangin, sebuah marketplace berbasis web yang dirancang sebagai ekosistem digital terpadu untuk mendukung kolaborasi masyarakat, UMKM daur ulang, komunitas kreatif, dan bank sampah dalam satu alur yang saling terhubung. Kebaruan platform ini terletak pada integrasi fitur RecycleMatch untuk mencocokkan sampah dengan pengelola terdekat; ZeroWasteMap untuk menyediakan peta lokasi daur ulang berskala nasional; RecycleScan AI untuk identifikasi cepat jenis sampah; EcoPoint Nasional untuk memberi insentif berbasis aktivitas; serta RecycleBootcamp sebagai media edukasi berkelanjutan. Pendekatan multilapis ini belum ditemukan pada penelitian maupun aplikasi sebelumnya, sehingga memberikan nilai tambah dari sisi teknologi, sosial, dan lingkungan. Dengan memadukan transaksi, edukasi, gamifikasi, serta pemetaan digital, penelitian ini berupaya mengisi gap antara kebutuhan lapangan dan solusi digital yang ada saat ini.

Berangkat dari urgensi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menjawab bagaimana merancang platform digital yang mampu mengintegrasikan seluruh pemangku kepentingan dalam ekosistem daur ulang, fitur apa yang paling efektif dalam meningkatkan partisipasi masyarakat, serta bagaimana model integratif ini dapat memberikan dampak ekonomi dan lingkungan yang nyata. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun prototipe marketplace DaurUlangin, mengintegrasikan fitur-fitur inovatif berbasis ekonomi sirkular, serta mengevaluasi potensi penerimaan dan efektivitas penggunaannya sebagai solusi pengelolaan sampah berbasis teknologi di Indonesia.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Prototype, yang diterapkan untuk mendukung proses pengembangan aplikasi DaurUlangin secara bertahap, interaktif, dan responsif terhadap kebutuhan pengguna. Metode ini dipilih karena sesuai dengan karakteristik penelitian pengembangan perangkat lunak yang menekankan pada pembuatan model awal sistem yang dapat diuji dan disempurnakan secara berulang hingga menghasilkan produk yang layak digunakan. *Prototyping* dapat memperjelas kebutuhan pengguna dan mempercepat validasi desain awal [7]



Gambar 1. Metode Prototipe

Tahapan penelitian yang dilakukan sejalan dengan model Prototype pada Gambar 1, yang mencakup proses komunikasi kebutuhan, perencanaan cepat, perancangan awal, pembangunan prototype, serta evaluasi dan umpan balik secara iteratif.

Tahapan penelitian diawali dengan proses pengumpulan kebutuhan yang dilakukan melalui pengumpulan data sekunder dari berbagai sumber resmi, seperti laporan pemerintah, artikel daring, dan publikasi digital yang relevan. Data yang dikumpulkan berkaitan dengan jumlah produksi sampah nasional, kondisi sistem pengelolaan sampah di berbagai wilayah, serta aktivitas pelaku usaha kecil dan menengah (UMKM), komunitas kreatif, dan bank sampah dalam mendukung kegiatan daur ulang. Hasil analisis data sekunder digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan utama yang terjadi di lapangan, seperti keterbatasan sistem pengelolaan sampah yang masih bersifat manual dan belum terintegrasi secara digital. Berdasarkan temuan tersebut, peneliti merumuskan kebutuhan sistem

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.5075>

yang akan dikembangkan, meliputi fitur utama *RecycleMatch*, *ZeroWasteMap*, *SmartKatalog*, *EcoPoint* Nasional, *RecycleScan AI*, dan *RecycleBootcamp*, serta fitur tambahan berupa notifikasi edukatif dan tantangan lingkungan.

Tahap berikutnya adalah pembuatan prototype aplikasi yang mencakup proses perancangan antarmuka pengguna dan pengembangan sistem berbasis web. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan desain yang berpusat pada pengguna (User-Centered Design) dalam proses *prototyping* mampu secara signifikan meningkatkan keterlibatan pengguna serta kualitas antarmuka dan fungsionalitas aplikasi melalui iterasi desain berdasarkan umpan balik nyata pengguna [8]. Perancangan antarmuka dilakukan menggunakan perangkat lunak desain digital sesuai dengan kebutuhan sistem yang telah diidentifikasi, dengan memperhatikan aspek kemudahan penggunaan dan tampilan yang menarik. Aplikasi dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman HTML, CSS, dan JavaScript pada sisi antarmuka, serta PHP dengan framework Laravel untuk pengolahan data di sisi backend. Sistem basis data menggunakan MySQL dan dijalankan melalui server lokal XAMPP. Setiap fitur dikembangkan secara bertahap, mulai dari pengelolaan akun pengguna, unggah produk daur ulang, pencocokan jenis sampah, pemetaan lokasi daur ulang, hingga implementasi sistem poin digital.

Tahap terakhir adalah evaluasi prototype, yang dilakukan melalui pengujian fungsional menggunakan metode black box testing untuk memastikan kesesuaian antara input dan output sistem. Pengujian dilakukan terhadap seluruh fitur utama, termasuk proses login, pengunggahan produk, tampilan katalog, pencocokan *RecycleMatch*, serta pemetaan *ZeroWasteMap*. Pendekatan *prototyping* yang dilengkapi dengan evaluasi *usability* juga terbukti dapat mengoptimalkan kualitas antarmuka prototipe melalui pengujian langsung dengan pengguna, sehingga mempercepat identifikasi masalah desain dan meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan [9].

Metode Prototype dalam penelitian ini menjadikan proses pengembangan berlangsung secara sistematis, terukur, dan adaptif terhadap masukan pengguna. Pendekatan ini sejalan dengan tujuan penelitian untuk menghasilkan rancangan aplikasi DaurUlangin yang efektif, mudah digunakan, serta mampu menjembatani masyarakat dan pelaku daur ulang dalam satu ekosistem digital yang terpadu dan berkelanjutan.

3. Hasil dan Diskusi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan aplikasi DaurUlangin telah mencapai keseluruhan tahap pengembangan. Prototipe yang dikembangkan berbasis web dan dirancang menggunakan model prototipe dengan menekankan pada pembuatan model awal sistem yang dapat diuji dan disempurnakan secara berulang.

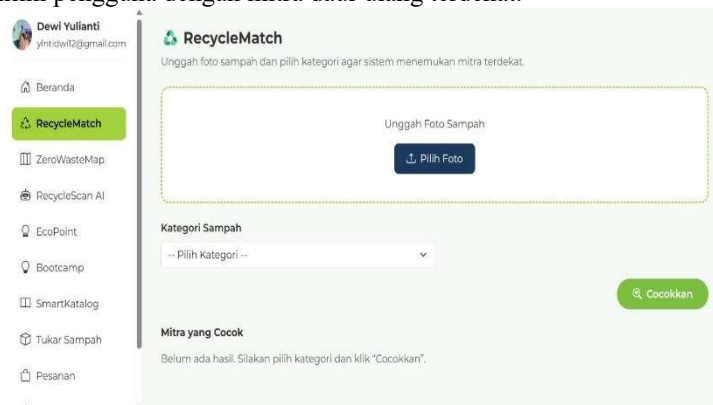
Secara tampilan, halaman utama menyajikan menu navigasi yang jelas dan sederhana untuk mempermudah akses ke seluruh fitur inti. Struktur navigasi prototipe dirancang untuk meminimalkan beban kognitif pengguna, dengan mengutamakan penggunaan ikon dan teks penjelas yang ringkas. Hal ini ditujukan untuk penggunaan sehari-hari oleh masyarakat umum, termasuk pengguna yang belum terbiasa dengan platform digital.

3.1. Implementasi Fitur Utama

Berikut fitur-fitur utama yang telah berhasil diimplementasikan:

1. *Recycle Match*

Fitur *RecycleMatch* pada aplikasi DaurUlangin berfungsi sebagai sistem pencocokan otomatis antara jenis sampah yang dimiliki pengguna dengan mitra daur ulang terdekat.

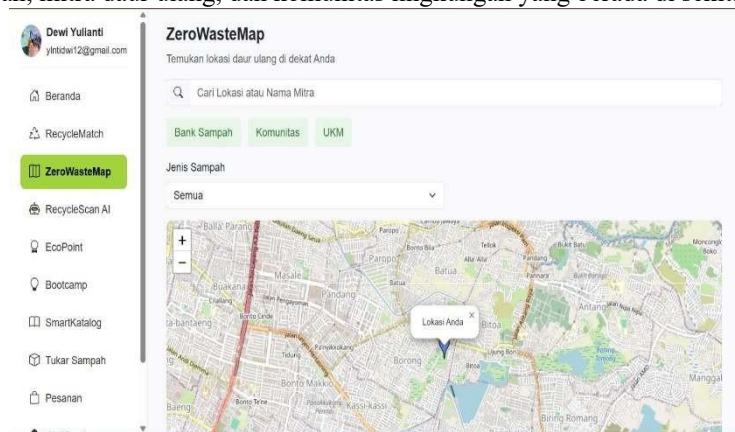


Gambar 2. Fitur *RecycleMatch*

Pada tampilan antarmuka, pengguna dapat mengunggah foto sampah melalui tombol “Unggah”, kemudian sistem akan melakukan identifikasi awal dan menampilkan kategori sampah yang sesuai. Selanjutnya, pengguna dapat memilih lokasi dan melihat daftar mitra yang dapat menerima jenis sampah tersebut, seperti bank sampah, UMKM pengolahan limbah, atau komunitas lingkungan. Daftar mitra ditampilkan secara informatif beserta tombol akses cepat untuk menghubungi atau mengunjungi lokasi. Tampilan prototipe menunjukkan desain yang sederhana dan mudah dipahami, sehingga mempermudah pengguna dalam menentukan tujuan penyaluran sampah. Implementasi fitur ini menunjukkan bahwa aplikasi tidak hanya berfungsi sebagai media edukasi, tetapi juga sebagai penghubung langsung antara masyarakat dan pelaku daur ulang, sehingga mendukung efektivitas alur pemilahan dan pengelolaan sampah secara berkelanjutan

2. Zero WasteMap

Fitur *ZeroWasteMap* pada aplikasi DaurUlangin berperan sebagai peta interaktif yang menampilkan lokasi bank sampah, mitra daur ulang, dan komunitas lingkungan yang berada di sekitar pengguna.

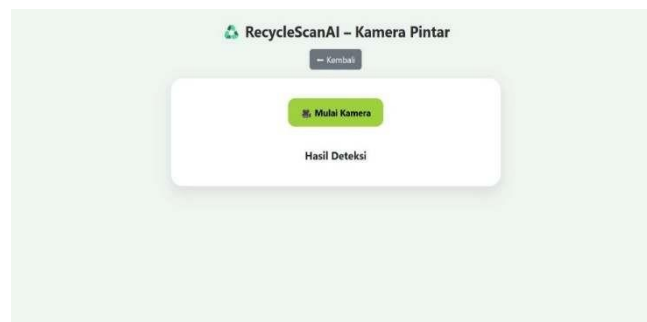


Gambar 3. Fitur Zero WasteMap

Pada tampilan antarmuka, pengguna dapat memasukkan jenis sampah yang ingin dikelola serta memilih kategori mitra seperti bank sampah atau UMKM. Sistem kemudian menampilkan titik lokasi mitra pada peta, lengkap dengan keterangan nama tempat dan jarak dari posisi pengguna. Selain tampilan peta, daftar lokasi juga disajikan dalam bentuk daftar terurut, sehingga memudahkan pengguna untuk memilih mitra terdekat atau yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka. Desain peta dibuat sederhana dengan penanda yang jelas, sehingga memudahkan navigasi bagi pengguna yang tidak terbiasa dengan teknologi pemetaan. Kehadiran fitur ini memungkinkan masyarakat untuk menemukan dan mengakses fasilitas pengelolaan sampah secara lebih efisien, sehingga mendukung implementasi pemilahan dan penyaluran sampah berbasis kedekatan lokasi sebagai bagian dari upaya memperkuat ekosistem ekonomi sirkula

3. RecycleScan AI

Fitur *RecycleScan AI* merupakan komponen berbasis kecerdasan buatan yang dirancang untuk membantu pengguna dalam mengenali jenis sampah secara otomatis melalui kamera ponsel.



Gambar 4. Fitur *RecycleScan AI*

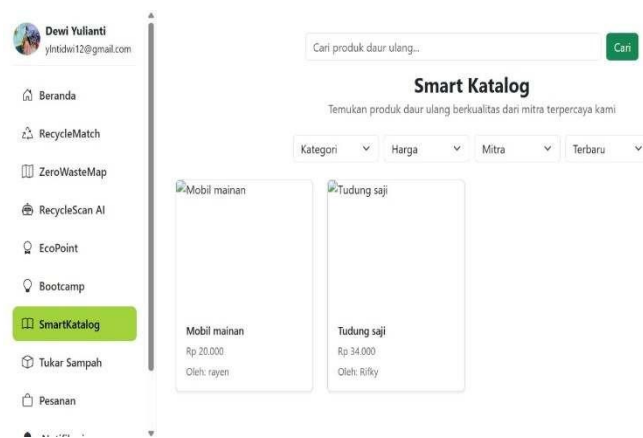
DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.5075>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Pada tampilan prototipe, pengguna cukup mengarahkan kamera atau mengunggah gambar sampah, kemudian sistem akan memproses visual tersebut dan menampilkan hasil identifikasi dalam bentuk kategori material, seperti plastik dan non plastik. Hasil deteksi ditampilkan bersama tingkat akurasi, deskripsi singkat mengenai karakteristik material, serta rekomendasi penyaluran ke mitra daur ulang terdekat. Antarmuka fitur ini dirancang sederhana dengan indikator proses pemindaian yang menunjukkan tahapan pengenalan objek. Dengan adanya fitur ini, pengguna tidak perlu memiliki pengetahuan mendalam tentang klasifikasi sampah, sehingga proses pemilahan dapat dilakukan dengan lebih cepat, tepat, dan praktis. Implementasi *RecycleScan AI* dalam prototipe menunjukkan potensi kuat dalam meningkatkan kualitas pemilahan sampah dari sumbernya, yang menjadi langkah penting dalam memperbaiki rantai pengolahan daur ulang secara berkelanjutan.

4. *SmartKatalog*

Fitur *SmartKatalog* pada aplikasi ini berfungsi sebagai sistem katalog digital yang memudahkan pengguna dalam menelusuri dan memilih berbagai produk ramah lingkungan.

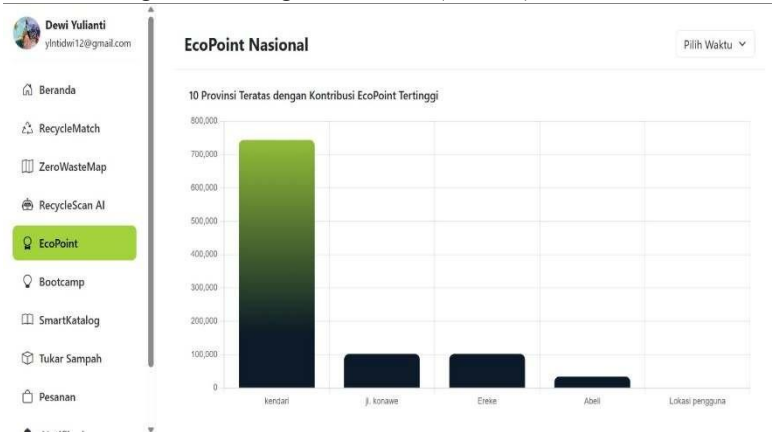


Gambar 5. Fitur *SmartKatalog*

Pada tampilan antarmuka, pengguna dapat melakukan pencarian produk melalui kolom “*Search*” di bagian atas serta memanfaatkan filter seperti “*Terbaru*” dan “*Terekomendasi*” untuk menyesuaikan hasil pencarian sesuai kebutuhan. Setiap produk ditampilkan dalam bentuk kartu (*card*) yang berisi gambar, nama produk, dan harga, sehingga memberikan informasi secara ringkas namun informatif. Pengguna juga dapat mengakses menu navigasi di sisi kiri untuk melihat profil, daftar belanja, serta fitur tambahan lainnya seperti rekomendasi produk dan riwayat transaksi. Desain prototipe *SmartKatalog* menonjolkan tampilan yang modern, sederhana, dan mudah dipahami, dengan kombinasi warna yang lembut untuk meningkatkan kenyamanan visual. Implementasi fitur ini menunjukkan bahwa aplikasi berperan sebagai media promosi produk serta sarana interaktif yang membantu pengguna menemukan dan membeli produk berkelanjutan dengan lebih efisien.

5. *EcoPoint* Nasional

Fitur *EcoPoint* Nasional pada aplikasi ini berfungsi untuk menampilkan data kontribusi pengguna dari berbagai provinsi di Indonesia dalam bentuk visualisasi grafik.



Gambar 6. Fitur EcoPoint Nasional

Melalui fitur di atas, pengguna dapat memantau tingkat partisipasi nasional berdasarkan perolehan **EcoPoint**, yaitu poin yang diperoleh dari aktivitas ramah lingkungan seperti daur ulang, pengumpulan sampah, dan partisipasi dalam kampanye keberlanjutan. Pada tampilan antarmuka, pengguna dapat memilih periode waktu melalui menu “Pilih Waktu” untuk menyesuaikan data yang ditampilkan. Grafik batang memperlihatkan 10 provinsi dengan kontribusi EcoPoint tertinggi, sehingga memberikan gambaran wilayah dengan tingkat kepedulian lingkungan yang paling aktif. Tampilan visual dibuat sederhana dan informatif, dengan susunan menu di sisi kiri yang memudahkan navigasi ke fitur lain seperti *RecycleMatch*, *SmartKatalog*, dan *RecycleLeaderboard*. Implementasi fitur ini menunjukkan bahwa aplikasi tidak hanya berfungsi sebagai media edukasi, tetapi juga sebagai alat pemantauan dan motivasi bagi pengguna untuk meningkatkan kontribusi terhadap pengelolaan lingkungan secara nasional.

6. TukarSampah

Fitur TukarSampah pada aplikasi ini berfungsi sebagai sistem penukaran sampah dengan poin atau hadiah yang dapat dilakukan secara langsung melalui *platform*.

The screenshot shows the 'Tukar Sampah' interface. On the left is a navigation menu with 'Tukar Sampah' selected. The main area contains a 'Form Tukar Sampah' with a dropdown menu for 'Jenis Sampah' (labeled 'Pilih jenis sampah'), a text input field for 'Jumlah (kg)' containing '0.0', and a 'Tukar Sampah' button. To the right is a 'Mitra Terdekat' section with the instruction 'Silakan pilih jenis & jumlah sampah terlebih dahulu'.

Gambar 7. Fitur TukarSampah

Pada tampilan antarmuka, pengguna dapat memilih jenis sampah yang akan ditukarkan serta memasukkan jumlah atau berat sampah pada kolom yang tersedia. Setelah itu, sistem akan menampilkan daftar mitra terdekat beserta jarak lokasinya, seperti Mitra A, Mitra B, dan Mitra C, sehingga pengguna dapat memilih tempat penukaran yang paling sesuai. Tombol “Pilih Mitra” memungkinkan pengguna untuk menentukan lokasi tujuan, sedangkan tombol “Tukar Sampah” berfungsi untuk mengonfirmasi transaksi penukaran. Tampilan antarmuka dirancang dengan desain minimalis dan warna hijau yang mencerminkan tema ramah lingkungan, serta tata letak yang mudah dipahami untuk mempermudah proses interaksi. Implementasi fitur ini menunjukkan bahwa aplikasi tidak hanya mendukung pengelolaan sampah secara digital, tetapi juga memberikan insentif kepada pengguna melalui sistem poin dan hadiah, sehingga dapat meningkatkan motivasi masyarakat untuk berpartisipasi dalam kegiatan daur ulang secara berkelanjutan.

7. *RecycleBootcamp*

Fitur *RecycleBootcamp* pada aplikasi ini berfungsi sebagai media edukasi interaktif yang menyediakan berbagai artikel dan video pembelajaran tentang daur ulang.

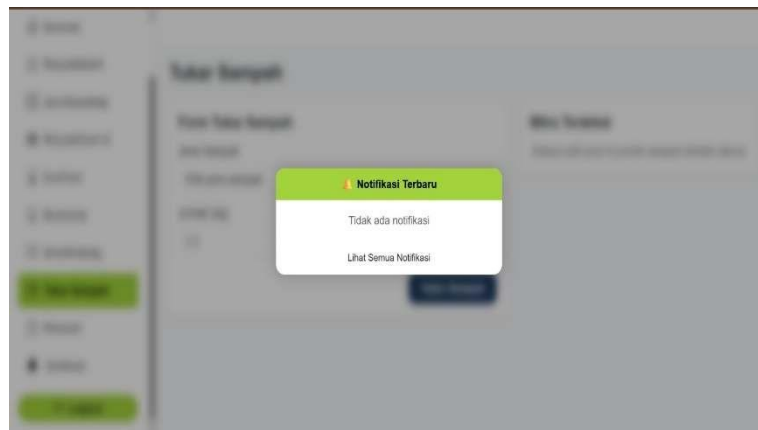


Gambar 8. *RecycleBootcamp*

Melalui fitur ini, pengguna dapat mengikuti kursus bertahap untuk meningkatkan pemahaman mengenai pengelolaan sampah dan penerapan gaya hidup berkelanjutan. Pada tampilan antarmuka, pengguna disambut dengan halaman utama berjudul “*Belajar Daur Ulang Seperti Profesional*” yang menampilkan jalur pembelajaran lengkap dengan progres penyelesaian dalam bentuk persentase. Di bawahnya terdapat daftar kursus seperti *Dasar-Dasar Daur Ulang*, *Teknik Daur Ulang Tingkat Lanjut*, dan *Daur Ulang dalam Ekonomi Sirkular*, masing-masing disertai tombol “Mulai” untuk memulai pembelajaran. Desain antarmuka dibuat sederhana, rapi, dan mudah dipahami, sehingga pengguna dapat fokus pada materi edukatif yang disajikan. Implementasi fitur ini menunjukkan bahwa aplikasi juga berperan sebagai sarana edukasi yang mendorong peningkatan kesadaran dan kompetensi pengguna dalam praktik daur ulang yang berkelanjutan.

8. Notifikasi Edukatif

Fitur Notifikasi Edukatif pada aplikasi ini berfungsi sebagai pengingat aktivitas dan media ajakan kampanye lingkungan bagi pengguna.



Gambar 9. Fitur Notifikasi Edukatif

Melalui fitur ini, pengguna menerima berbagai pemberitahuan yang bersifat informatif dan motivatif, seperti pengumuman produk ramah lingkungan, ajakan mengikuti kegiatan daur ulang, serta tantangan yang mendorong perilaku berkelanjutan. Pada tampilan antarmuka, bagian atas menampilkan kategori Notifikasi Produk Mitra, berisi informasi produk daur ulang terbaru dan promosi dari mitra kerja sama. Di bawahnya terdapat Notifikasi Edukatif yang memberikan pesan-pesan inspiratif dan pengingat penting, seperti ajakan untuk menghemat energi atau mengelola sampah dengan benar. Selain itu, terdapat pula bagian Tantangan Mingguan yang berisi aktivitas lingkungan sederhana yang dapat diikuti pengguna untuk memperoleh poin tambahan. Desain tampilan dibuat bersih, terstruktur, dan menggunakan elemen visual yang menarik untuk menumbuhkan minat pengguna dalam berpartisipasi. Implementasi fitur ini

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.5075>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Secara keseluruhan, hasil perancangan dan implementasi prototipe aplikasi DaurUlangin menunjukkan bahwa setiap fitur saling terintegrasi untuk mendukung ekosistem pengelolaan sampah yang cerdas, edukatif, dan berkelanjutan. Fitur-fitur seperti *RecycleMatch*, *ZeroWasteMap*, dan *RecycleScan AI* berperan penting dalam membantu pengguna mengenali, memilah, serta menyalurkan sampah ke mitra yang sesuai. Sementara itu, fitur *SmartKatalog*, *EcoPoint Nasional*, dan *TukarSampah* memperkuat aspek partisipasi dengan memberikan nilai tambah berupa informasi produk ramah lingkungan, sistem poin, serta insentif penukaran. Fitur *RecycleBootcamp* dan *Notifikasi Edukatif* melengkapi fungsi utama aplikasi dengan menyediakan media pembelajaran dan pengingat kampanye lingkungan yang mendorong perubahan perilaku pengguna secara berkelanjutan. Tampilan antarmuka setiap fitur dirancang dengan pendekatan *user-friendly*, menggunakan elemen visual yang konsisten, navigasi yang jelas, serta warna yang merepresentasikan konsep ramah lingkungan. Implementasi keseluruhan prototipe ini berhasil mewujudkan aplikasi yang tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu teknis dalam pengelolaan sampah, tetapi juga sebagai sarana edukasi dan motivasi bagi masyarakat untuk berkontribusi aktif dalam menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan berkelanjutan.

3.2. Hasil Uji Navigasi dan Fungsi Sistem

Pengujian internal dilakukan menggunakan metode *black-box testing* untuk memastikan kesesuaian input-output dan konsistensi tampilan antar halaman. Parameter evaluasi meliputi:

Tabel 1. Hasil Pengujian

	Harapan	
Recycle Match	pengguna dapat mengunggah foto sampah	pengguna berhasil mengunggah foto sampah
	sistem akan melakukan identifikasi awal dan menampilkan kategori sampah yang sesuai	sistem berhasil melakukan identifikasi awal dan menampilkan kategori sampah yang sesuai
Zero WasteMap	pengguna dapat memilih lokasi dan melihat daftar mitra	pengguna berhasil memilih lokasi dan melihat daftar mitra
	daftar mitra ditampilkan secara informatif	daftar mitra berhasil ditampilkan secara informatif
RecycleScan AI	pengguna dapat memasukkan jenis sampah yang ingin dikelola serta memilih kategori mitra	pengguna berhasil memasukkan jenis sampah yang ingin dikelola serta memilih kategori mitra
	Sistem menampilkan titik lokasi mitra pada peta, lengkap dengan keterangan nama tempat dan jarak dari posisi pengguna	Sistem berhasil menampilkan titik lokasi mitra pada peta, lengkap dengan keterangan nama tempat dan jarak dari posisi pengguna
SmartKatalog	pengguna dapat mengarahkan kamera atau mengunggah gambar sampah	pengguna berhasil mengarahkan kamera atau mengunggah gambar sampah
	sistem memproses visual dan menampilkan hasil identifikasi dalam bentuk kategori material, seperti plastik dan non plastik	sistem berhasil memproses visual dan menampilkan hasil identifikasi dalam bentuk kategori material, seperti plastik dan non plastik
EcoPoint Nasional	pengguna dapat melakukan pencarian produk	pengguna berhasil melakukan pencarian produk
	pengguna dapat memanfaatkan filter seperti “Terbaru” dan “Terekomendasi”	pengguna berhasil memanfaatkan filter seperti “Terbaru” dan “Terekomendasi”
SmartKatalog	sistem menampilkan produk dalam bentuk kartu (<i>card</i>) yang berisi gambar, nama produk, dan harga	sistem berhasil menampilkan produk dalam bentuk kartu (<i>card</i>) yang berisi gambar, nama produk, dan harga
	pengguna dapat memantau tingkat partisipasi nasional berdasarkan perolehan EcoPoint	pengguna berhasil memantau tingkat partisipasi nasional berdasarkan perolehan EcoPoint

pengguna dapat memilih periode waktu melalui menu “Pilih Waktu” untuk menyesuaikan data yang ditampilkan

pengguna berhasil memilih periode waktu melalui menu “Pilih Waktu” untuk menyesuaikan data yang ditampilkan

menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi sesuai rancangan tanpa kendala teknis mayor. Namun, uji skala pengguna yang lebih luas masih diperlukan untuk melihat respons pengguna nyata dan variasi perangkat.

3.3. Efektivitas Integrasi Teknologi dalam Mendorong Ekonomi Sirkular

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa digitalisasi melalui aplikasi DaurUlangin mampu menghadirkan solusi untuk menghubungkan masyarakat dengan pelaku daur ulang.[11] Integrasi fitur *RecycleMatch*, *ZeroWasteMap*, dan *SmartKatalog* menjadi elemen utama dalam menggerakkan rantai nilai ekonomi sirkular. Kehadiran *RecyclePoint* dan *TukarSampah* berfungsi sebagai insentif untuk mendorong pembiasaan perilaku ramah lingkungan.[12]

Temuan ini sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa pemberian insentif dapat meningkatkan motivasi masyarakat dalam berpartisipasi pada program keberlanjutan. Dengan kata lain, aplikasi ini tidak hanya sebagai platform transaksi, tetapi juga sebagai instrumen pembentuk budaya lingkungan.

3.4. Tantangan Implementasi pada Skala Lapangan

Walaupun pengujian terbatas menunjukkan hasil positif, terdapat beberapa tantangan yang perlu diperhatikan pada tahap implementasi lapangan, antara lain:

1. Dari segi kesiapan Mitra Daur Ulang, tidak semua bank sampah atau UMKM memiliki sistem digital dan kapasitas operasional yang stabil.
2. Kelompok usia lanjut atau masyarakat pedesaan memerlukan pendampingan edukatif karena tingkat literasi digital pengguna bervariasi.
3. Sebagian wilayah Indonesia masih memiliki akses internet yang terbatas.

Tantangan tersebut tidak melemahkan temuan, namun menunjukkan perlunya strategi pendampingan dan kolaborasi lintas pihak.[12],[13]

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengembangkan prototipe aplikasi DaurUlangin sebagai marketplace digital yang mendukung penguatan ekonomi sirkular melalui pengelolaan sampah berbasis partisipasi masyarakat. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa prototipe telah berfungsi dengan baik dengan fitur inti *RecycleMatch*, *ZeroWasteMap*, *RecycleScan AI*, *SmartKatalog*, *EcoPoint Nasional*, serta modul edukasi *RecycleBootcamp*. Pengujian internal menunjukkan bahwa navigasi aplikasi berjalan lancar, tampilan antarmuka mudah dipahami, dan sistem mampu menghubungkan pengguna dengan mitra daur ulang secara efektif. Temuan ini menunjukkan bahwa aplikasi memiliki potensi untuk diterapkan sebagai solusi digital yang memperkuat keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sampah serta membuka peluang pasar bagi UMKM penghasil produk berbahan daur ulang. Namun, keberhasilan penerapan aplikasi pada skala luas masih bergantung pada kesiapan mitra, tingkat literasi digital pengguna, serta dukungan infrastruktur teknologi di berbagai daerah. Oleh karena itu, uji coba lapangan secara terstruktur dengan melibatkan komunitas, bank sampah, dan UMKM diperlukan pada tahap selanjutnya untuk memastikan kesesuaian fungsi aplikasi dengan kondisi nyata di lapangan. Ke depan, pengembangan lebih lanjut dapat diarahkan pada peningkatan kecerdasan sistem *RecycleScan AI*, perluasan integrasi layanan

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.5075>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

pembayaran digital, serta penyempurnaan aplikasi pada platform seluler untuk meningkatkan jangkauan penggunaan. Dengan penyempurnaan berkelanjutan, DaurUlangin berpotensi menjadi ekosistem digital nasional yang mendukung pengurangan sampah, pemberdayaan ekonomi kreatif, dan perluasan budaya lingkungan berkelanjutan di Indonesia.

Referensi

- [1] K. Isni, "Perilaku dan Promosi Kesehatan : Indonesian Journal of Health Promotion and Behavior Pengaruh Edukasi Kesehatan terhadap Peningkatan Pengetahuan Pengelolaan Sampah Sebagai Upaya Mewujudkan Program Bantul Bersih Sampah 2025 Pengaruh Edukasi Kesehatan terhadap Peningkatan Pengetahuan Pengelolaan Sampah Sebagai Upaya Mewujudkan Program Bantul Bersih Sampah 2025 Effect of Health Education to Increase Knowledge of Waste Management in Implementing Bantul Bersih Sampah 2025 Program," vol. 5, no. 1, 2025, doi: 10.47034/ppk.v5i1.6800.
- [2] A. Lakhouti, "Revolutionizing urban solid waste management with AI and IoT: A review of smart solutions for waste collection, sorting, and recycling," *Results Eng.*, vol. 25, 2025, doi: //doi.org/10.1016/j.rineng.2025.104018.
- [3] M. S. Yong Liu, Min Xu, Yujia Ge, Caiyun Cui, Bo Xia, "Influences of environmental impact assessment on public acceptance of waste-to-energy incineration projects," *J. Clean. Prod.*, vol. 304, doi: //doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127062.
- [4] mallsampah, "We Are The Recycling Network." <https://www.mallsampah.com/about> (accessed Jun. 26, 2025).
- [5] R. Marzoug, N. Lakouari, J. Roberto, and P. Cruz, "Cellular Automata Model for Analysis and Optimization of Traffic Emission at Signalized Intersection," pp. 1–20, 2022.
- [6] S. Fuqaha, "Journal of Future Artificial Intelligence Artificial Intelligence and IoT for Smart Waste Management : Challenges , Opportunities , and Future Directions," 2025.
- [7] E. Bjarnason, F. Lang, and A. Mjoberg, *An empirically based model of software prototyping : a mapping study and a multi - case study*, no. 0123456789. Springer US, 2023. doi: 10.1007/s10664-023-10331-w.
- [8] R. S. Hutabarat and K. Sudaryana, "User-Centered Design pada User Interface (UI) / User Experience (UX) Prototyping Aplikasi E-Commerce," 2024.
- [9] C. D. Sitepu, "Development And Usability Evaluation Of A Mobile-Based Educational System Prototype Using," Vol. 1, No. 2, Pp. 23–30, 2025.
- [10] *When Industry 5.0 Meets the Circular Economy: A Systematic Literature Review*
Rejeb, A., Rejeb, K., Keogh, J.G. et al. *Circular Economy and Sustainability*, 5, 2621–2652 (2025).
- [11] *Enhancing public participation in plastic waste management for a sustainable circular economy: insights from Indonesia Journal of Material Cycles and Waste Management*, 27, 3366–3389 (2025).
- [12] *Leveraging technology for waste sustainability: understanding the adoption of a new waste management system*
Vorobeva, D. & Scott, I.J. et al., *Sustainable Environment Research*, volume 33, article 12 (2023).
- [13] *Digital Transformation in Waste Management: Disruptive Innovation and Digital Governance for Zero-Waste Cities in the Global South*
Rittl, L.G.F., Zaman, A., & de Oliveira, F.H., *Sustainability*, 17(4):1608 (2025).
- [14] *A systematic review of circular economy practices in the textile and related sectors (pilihan alternatif review CE terbaru)* Artikel open access volume 7 (2025), *Discover Applied Sciences*.
- [15] *Circular economy: a systematic literature review of circular economy research trends*
Artikel survei/overview terbaru terkait circular economy (digunakan sebagai landasan teori CE).